

PATENT
1001-1008

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Jin-Joong KIM et al.
Conf.:
Appl. No.: NEW NON-PROVISIONAL
Group:
Filed: October 3, 2003
Examiner:
Title: NON-ROTATING ELECTRODELESS HIGH-
INTENSITY DISCHARGE LAMP SYSTEM USING
CIRCULARLY POLARIZED MICROWAVES

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

October 3, 2003

Sir:

Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the priority filing date of the following application(s) for the above-entitled U.S. application under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

| <u>Country</u> | <u>Application No.</u> | <u>Filed</u> |
|-------------------|------------------------|--------------|
| REPUBLIC OF KOREA | 10-2003-0035343 | June 2, 2003 |

Certified copy(ies) of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON



Benoit Castel, Reg. No. 35,041

745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone (703) 521-2297
BC/yr

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

대한민국특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

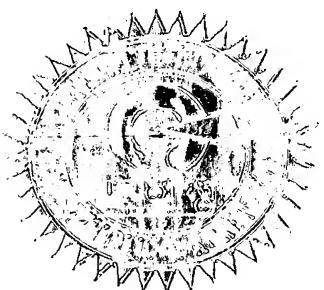
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0035343
Application Number

출원년월일 : 2003년 06월 02일
Date of Application JUN 02, 2003

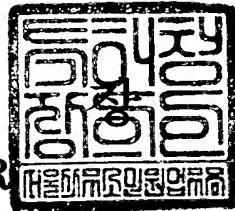
출원인 : 태원전기산업(주)
Applicant(s) TAEWON ELETRONIC CO.,LTD



2003 년 08 월 18 일

특허청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|---|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【제출일자】 | 2003.06.02 |
| 【발명의 명칭】 | 원편파 마이크로웨이브를 이용한 비회전 무전극 방전램프 시스템 |
| 【발명의 영문명칭】 | Non-Rotating Electrodeless High-Intensity Discharge Lamp System Using Circularly Polarized Microwaves |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 태원전기산업 (주) |
| 【출원인코드】 | 1-1998-706642-6 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 김준규 |
| 【대리인코드】 | 9-2000-000022-6 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-067239-2 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김진중 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Jin Joong |
| 【주소】 | 서울시 광진구 군자동 98 |
| 【국적】 | US |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김정원 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, JEONG WON |
| 【주민등록번호】 | 730606-1226817 |
| 【우편번호】 | 420-110 |
| 【주소】 | 경기도 부천시 원미구 원미동 59-25 중앙연립 101 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 오경섭 |
| 【성명의 영문표기】 | OH, Kyoung Sub |
| 【주민등록번호】 | 710801-1542615 |

【우편번호】 576-010
【주소】 전라북도 김제시 요촌동 408-2
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정
에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
김준규 (인)
【수수료】
【기본출원료】 14 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 5 항 269,000 원
【합계】 298,000 원
【감면사유】 중소기업
【감면후 수수료】 149,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2.중소기업기본법시행령 제2조
에의한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 무전극 방전등용 원편파 발생장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전자 장이 통과되는 도파관상에 일정한 기울기의 각도를 가지는 타원형의 도파관을 배열하고, 이 타원형 도파관의 단축 및 장축의 기울기를 이용하여 방전램프에 원편파로 변환, 도달 되도록 한 시스템에 관한 것으로서, 마이크로웨이브 발진기를 이용하여 선편파 마이크로 파를 내보내는 직사각형 도파관(1)이 입력 원통형 도파관(2)과 일직선으로 연결되어 있고, 상기 입력 원통형 도파관(2)의 일측면에 끝이 막힌 직사각형 도파관(3)이 직각으로 연결되어 있으며, 동시에 타원형 도파관(4)이 일정각의 기울기를 이루며 일직선으로 연결되어 있고, 상기 타원형 도파관(4)은 망(7)으로 씌워진 방전램프(5)가 연이어 내설된 채 반사경(9)의 판상에 고정되어 있게한 원통형 도파관(6)과 일직선으로 연결되어 있는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

원편파 마이크로웨이브를 이용한 비회전 무전극 방전램프 시스템

【명세서】**【발명의 명칭】**

원편파 마이크로웨이브를 이용한 비회전 무전극 방전램프 시스템 {Non-Rotating Electrodeless High-Intensity Discharge Lamp System Using Circularly Polarized Microwaves}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 시스템을 순차적으로 도시한 사시도

도 2a는 본 발명에 적용된 직사각형 도파관과 원통형 도파관의 결합 상태를 도시한 사시도

도 2b는 도 2a의 결합부면에 모드필터가 형성된 상태를 나타낸 평면도

도 3a는 본 발명에 적용된 타원형의 단면적을 가진 도파관이 연결된 원편파 장치를 나타낸 사시도

도 3b는 본 발명에 적용된 도파관에 삽입한 상태의 구조를 나타낸 사시 도면

도 4는 본 발명의 타원 형태의 원편파 장치로서 선형편파가 원편파로 변하는 과정을 나타낸 도면

도 5는 본 발명의 또 다른 형태의 원편파 마이크로웨이브를 이용한 비회전 무전극 방전램프 시스템

※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

| | |
|--------------------|----------------|
| 1 : 직사각형 도파관 | 2, 6 : 원통형 도파관 |
| 3 : 끝이 막힌 직사각형 도파관 | 4 : 타원형 도파관 |
| 5 : 방전램프 | 7 : 망 |
| 8 : 석영판 | 9 : 반사경 |
| 10 : 모드필터 | 11 : 유전체 |
| 12 : 유전체가 삽입된 도파관 | 13 : 스터브 |

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<15> 본 발명은 원편파 마이크로웨이브를 이용한 비회전 무전극 방전램프 시스템에 관한 것으로, 더 상세하게는 전자장이 통과되는 도파관상에 일정한 각도를 가지는 타원형의 도파관을 배열하고, 이 타원형 도파관의 단축 및 장축의 기울기를 이용하여 방전램프에 원편파로 변환, 도달되도록 한 시스템에 관한 것이다.

<16> 일반적인 고출력 무전극 방전등은 원통형 도파관에 최저 기본 모드인 TE₁₁모드를 여기 시키기 때문에 마이크로파의 전기장이 선형편파가 되는데, 이러한 선형 편파의 전기장 내에 구형 램프를 삽입하여 방전을 시키면 플라즈마의 형태가 TE₁₁모드를 따라 정지된 달걀 모양으로 방전이 일어나며, 고출력 방전의 경우 플라즈마가 램프 전체를 채우더라도 국부적인 가열이 일어나게 되어 쉽게 램프의 파열이 일어나는 문제점이 있다.

<17> 일반적인 고출력 무전극 방전등은 원통형 도파관에 최저 기본 모드인 TE11 모드를 여기 시키기 때문에 마이크로파의 전기장이 선형편파로 되는데, 이러한 선형편파의 전기장 내에 구형 램프를 삽입하여 방전시키면 플라즈마의 형태가 TE11 모드를 따라 정지된 달걀 모양으로 방전이 일어나며, 고출력 방전의 경우 플라즈마가 램프 전체를 채우더라도 국부적인 가열이 일어나게 되어 쉽게 램프의 파열이 일어나는 문제점이 있다.

<18> 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 상기 램프를 모터와 연결하여 회전시키는 것이 있으나, 그 결합구조가 복잡하여 외형이 커지는 문제점과 제조 경비가 증가하는 문제점이 있고, 상기 모터의 짧은 수명으로 인하여 방전등의 수명이 단축되는바, 이를 해결하기 위한 방법으로, 상기 램프를 회전시키는 대신에 마이크로파의 전기장을 원편파로 원운동을 하도록 하는 기술이 시도 되었다.(미국특허 제5367226호)

<19> 이상과 같은 선행기술로서 두 가지 방법이 공개되어 알려져 있는 바, 첫째는 전자장의 도파관을 두 갈래로 가르되, 두 전자파의 위상차가 90° 가 되도록 조정하여 두 전자파가 합하여 원편파를 형성하는 방법(미국특허 제5227698호)이 있고, 둘째는 전자장을 구성하는 초고주파 공동(Microwave Cavity) 내에 유전체(Dielectric)를 삽입하여 이를 통하여 상기 전자장을 두 직각 방향 성분으로 분해되도록 하여 두 성분이 상이한 위상 속도로 진행 되게하여 공동에서 합해지며 원편파 전자장을 구현하려는 방법(미국특허 제6476557호)이 있다.

<20> 그러나, 이상과 같은 기술은 상기 전자파를 두 성분으로 인위적으로 강제 안내되게 한 것으로, 상기 도파관을 병렬로 길이를 다르게 하여 위상차를 이루게 하는 것은 방전램프의 외형이 커지고, 제작이 번거롭고 불편해지는 문제점이 있고, 상기 공동내에 유전체를 삽입하여 전자장을 두 방향으로 분리하며 속도를 상이하게 위상차를 이루게 하는

것은 유전체의 유전율에 한도가 있어, 이 유전율을 원하는 수준으로 제작하려면 기구의 두께가 과다하게 커져야 하는 등의 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<21> 본 발명은 이상과 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출 된 것으로, 본 발명의 목적은 전자장이 통과되는 도파관상에 일정한 각도를 가지는 타원형 도파관을 배열하여 이 타원형 도파관의 단축과 장축 및 장, 단축 기울기로만 전자장이 방전램프에 원편파로 도달되게 하는 원편파 초고주파 발생 장치를 제공함에 있다.

<22> 이와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은 전자장이 도파관을 통하여 방전램프에 원편파로 도달되게 함에 있어서, 전자장이 인입되는 직사각형 도파관과 일직선으로 원통형 도파관, 타원형 도파관 및 방전램프가 삽입된 원통형 도파관이 순차적으로 연결 구성됨에 있어, 상기 타원형 도파관의 길이 및 단축, 장축 지름의 조건에 따라 원통형 도파관의 수평축에 대하여 타원형 도파관간의 기울기 각도가 45도로 되어있어 원편파로 변환되게 한 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<23> 이하, 본 발명을 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<24> 도 1은 본 발명에 의한 원편파 마이크로웨이브를 이용한 비회전 무전극 방전램프 시스템을 도시한 것으로, 마이크로웨이브 발진기를 이용하여 선편파 마이크로파를 내보내는 직사각형 도파관(1)이 입력 원통형 도파관(2)에 일직선으로 연결되어있고, 원편파

의 균형을 맞추는 지능을 할 수 있는 끝이 막힌 직사각형 도파관(3)이 입력 원통형 도파관(2)의 일측면에 직각으로 연결되어 있으며, 상기 입력 원통형 도파관(2)은 타원형 도파관(1/4-파장판)(4)과 일직선으로 연결되어있고, 상기 타원형 도파관(4)은 방전램프(5)를 내장한 원통형 도파관(6)과 일직선으로 연결되어있다.

<25> 상기 원통형 도파관(6)의 끝단부에 연이어 설치된채 상기 방전램프(5)를 내설되게 하는 망(7)은 빛을 추출할 수 있는 도체나 마이크로파는 반사하고, 가시광선은 통과시키는 기능의 도체로 이루어져 있고, 또한 상기 방전램프(5)가 고정되어 있어, 빛을 추출하기 위한 반사경(9)을 석영판(8)으로 하고, 이 판상에 상기 방전램프(5)가 고정되는 구조로 이루어져 있다.

<26> 도 2a 및 도 2b는 비회전 마이크로웨이브 무전극 방전등에서 선편파 마이크로파를 내보내는 직사각형 도파관(1)과 TE₁₁ 모드로 변환 시키는 입력 원통형 도파관(2)의 결합, 구조를 나타낸 도면으로서, 도 2a에서는 직사각형 도파관(1)과 끝이 막힌 직사각형 도파관(3)의 폭과 높이를 변경하여 마그네트론에서 발생되는 마이크로웨이브 주파수 대역에 비해 넓은 대역에서 매칭을 하였으며, 도 2b에서는 원편파가 발생하도록 설계한 대역의 성분만 입력 원통형 도파관(2)에 통과 되어지기 위해 넓기 좁은 주파수 대역의 전자파만을 통과시키기 위한 모드필터(10)를 직사각형 도파관(1) 및 도 1의 직사각형 도파관(3)에 끼워져 있다.

<27> 도 3a 및 도 3b는 본 발명에 적용된 원편파 발생장치를 나타낸 도면으로, 도 3a에서는 상기 원통형 도파관(2)과 일정한 각도로 기울기어진 타원형 도파관(4)이 연결되어 있고, 도 3b에서는 적정한 두께의 유전체(예; 세라믹판)(11)가 삽입된 도파관(12)이 연결된 구조로 이루어져 있다.

<28> 도 4는 본 발명에 적용된 타원형 도파관(4)을 나타낸 도면으로서, 선편파가 이 타원형 도파관(4)을 통과할 때, 단축의 지름과 장축의 지름의 차이에서 각각의 축방향으로 진행하는 마이크로웨이브의 속도차가 생기고, 이로 인한 두 웨이브의 위상차가 90도 일 때 방전 램프(5)에 도달되는 전자파는 원편파로 변환되어 상기 방전램프(5) 안에서 전기장 자체가 회전하게 된다.

<29> 또는 유전체(11)를 통과하는 전자파는 유전체 면의 장축 방향에 따라 전자파의 나선성이 시계방향 혹은 반시계방향으로 회전되면서 방전램프(5)를 통과할 때 원편파로 도달되는 것이다.

<30> 마그네트론에서 타원형 도파관(4)으로 입력할 때, 일정각도 비틀어 입사되는데 이 때, 상기 타원형 도파관(4)의 장축성분과 단축성분으로 분해되어 90도의 위상차가 되어야 원편파가 발생하는데, 원통형 도파관과 타원형 도파관의 연결이므로 타원형의 장축성분이 단축성분보다 더 많이 넘어가게 된다. 이 균형을 입력 원통형 도파관(2)의 측면에 직각으로 연결된 끝이 막힌 직사각형 도파관(3)의 길이로 조정하였다.

<31> 도 5는 본 발명의 또 다른 형태의 원편파 마이크로웨이브를 이용한 비회전 무전극 방전램프 시스템을 도시한 것으로, 상세하게는 입력 원통형 도파관(2)과 끝이 막힌 직사각형 도파관(3)을 제거하고 선편파 마이크로파를 내보내는 직사각형 도파관(1)을 타원형 도파관(4)과 직접 일직선으로 연결하였으며, 타원형 도파관(4)에 장축방향과 단축방향에 스터브(13) 4개를 연결하여 원편파의 균형을 맞추었다.

<32> 본 발명의 또 다른 특징은 방전램프(5) 기동시 방전이 되기 전에는 선형편파로 되었다가 방전이 된 후에는 원편파로 작용한다는 것이다.

<33> 방전램프(5)가 방전이 되기 전에는 마이크로파는 종단 도체 면에서 반사되어 되돌아 오며 나선성(맴돌림)이 반대로 변하여 램프를 다시 통과하게 된다. 즉, 램프의 주위를 회전하는 방향은 1차 통과 때와 같은 방향으로 2차 통과한다. 램프를 2차 통과 할 때도 흡수되지 않는 원편파 전자파는 타원형 도파관을 2차로 통과하여 입력 원통형 도파관으로 진입하는데 이때, 원편파는 다시 선편파로 변환되어 그 편파면이 초기 입사 전자파의 편파면과 수직을 이루게 된다. 즉, 전자파의 전기장이 수평면에 놓이게 된다.

<34> 입력 원통형 도파관 결합면에서 반사되는 전자파는 원편파장치에 의하여 초기 생성된 원편파 전자파와 나선성이 정반대인 나선성의 원편파로 변환되어 두개의 원편파 마이크로파가 서로 간섭하여 선형편파가 생성하게 된다.

<35> 이는 방전램프의 위치에서 램프를 여기시키기에 충분한 전계강도를 만드는 정재파(Standing Wave)가 형성되게 하고, 방전램프를 여기시킨다. 이 정재파는 원편파 전기장 보다 더 강한 선형의 전기장을 만들어 방전램프의 초기 방전에 도움을 주며 램프가 방전이 완전하게 되면서 마이크로파는 램프에 모두 흡수가 되어 선형편파는 다시 원편파로 바뀐다.

【발명의 효과】

<36> 이상에서 설명된 바와 같이, 본 발명은 전자장이 통과되는 도파관상에 일정한 각도로 비틀린 타원형 도파관을 배열하여 이 타원형 도파관의 단축과 장축 및 장, 단축 기울기의 기하학적 구조만으로 방전램프에 원편파의 전자장이 도달되어 통과되게 하는 효과가 있고, 이로 인하여 방전램프의 수명이 연장되어 경제성이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

무전극 방전램프용 원편파 변환장치에 있어서, 마이크로웨이브 발진기를 이용하여 선편파 마이크로파를 내보내는 직사각형 도파관(1)이 입력 원통형 도파관(2)과 일직선으로 연결되어 있고, 상기 입력 원통형 도파관(2)의 일측면에 끝이 막힌 직사각형 도파관(3)이 직각으로 연결되어 있으며, 동시에 타원형 도파관(4)이 일정각의 기울기를 이루며 일직선으로 연결되어 있고, 상기 타원형 도파관(4)은 망(7)으로 씌워진 방전램프(5)가 연이어 내설된채 반사경(9)의 판상에 고정되어 있게한 원통형 도파관(6)과 일직선으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 원편파 마이크로웨이브를 이용한 비회전 무전극 방전램프 시스템.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 직사각형 도파관(1) 및 끝이 막힌 직사각형 도파관(3)이 원통형 도파관(2)과 연결됨에 있어, 연결부 면에 모드필터(10)가 배설되어 있는 것을 특징으로 하는 원편파 마이크로웨이브를 이용한 비회전 무전극 방전램프 시스템.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 타원형 도파관(4)은 단축성분 80㎲ 및 장축성분 108㎲ 일때 원통형 도파관(2)에 대하여 40~50° 기울기 경사각으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 원편파 마이크로웨이브를 이용한 비회전 무전극 방전램프 시스템.

【청구항 4】

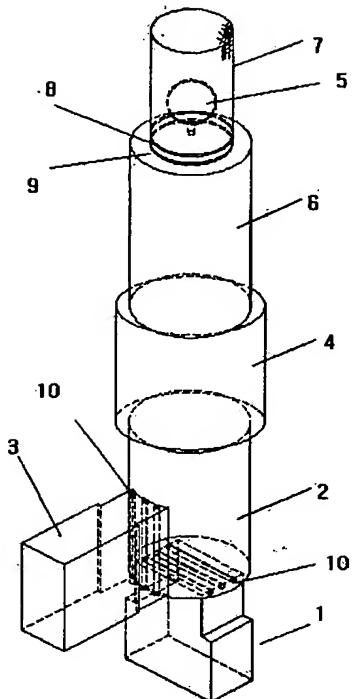
무전극 방전램프용 원편파 변환장치에 있어서, 마이크로웨이브 발진기를 이용하여 선편파 마이크로파를 내보내는 직사각형 도파관(1)이 스터브(13)가 삽입된 타원형도파관(4)에 일정각의 기울기를 이루며 일직선으로 연결되어 있고, 상기 타원형 도파관(4)은 당(7)으로 씌워진 방전램프(5)가 연이어 내설된채 반사경(9)의 판상에 고정되어 있게한 원통형 도파관(6)과 일직선으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 원편파 마이크로웨이브를 이용한 비회전 무전극 방전램프 시스템 .

【청구항 5】

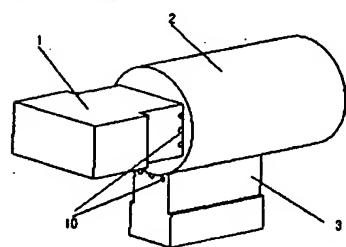
제 4 항에 있어서 상기 타원형도파관에 스터브 4개를 삽입한 것을 특징으로하는 원편파 마이크로웨이브를 이용한 비회전 무전극 방전램프 시스템.

【도면】

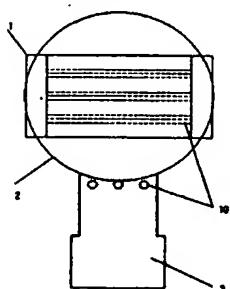
【도 1】



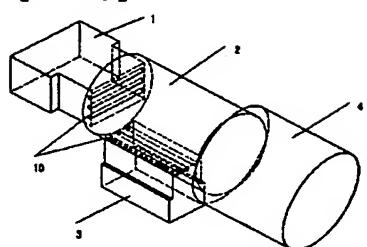
【도 2a】



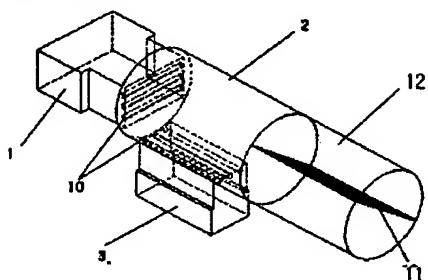
【도 2b】



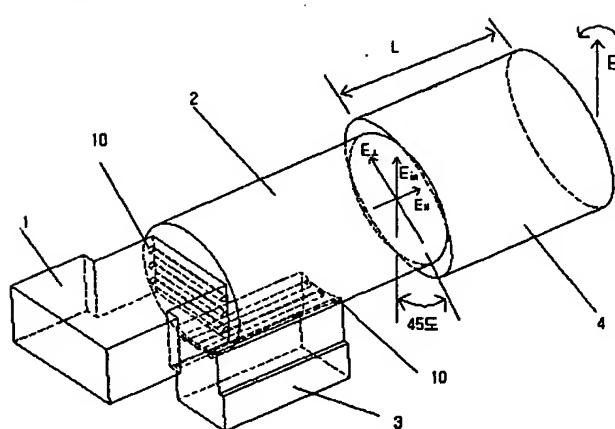
【도 3a】



【도 3b】



【도 4】



【도 5】

